



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 23 519 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
D 21 G 1/00

⑳ Aktenzeichen: 197 23 519.0
㉔ Anmeldetag: 5. 6. 97
㉕ Offenlegungstag: 10. 12. 98

㉑ **Anmelder:**
Eduard Küsters Maschinenfabrik GmbH & Co. KG,
47805 Krefeld, DE; Küsters Beloit GmbH & Co. KG,
47805 Krefeld, DE

㉒ **Vertreter:**
Sparing, Röhl, Henseler, 40237 Düsseldorf

㉓ **Erfinder:**
Brendel, Bernhard, Dr., 47929 Grefrath, DE; Svenka,
Peter, Dr., 47929 Grefrath, DE

⑤⑥ **Entgegenhaltungen:**
DE 1 9 65 05 763
EP 06 61 405 A1
WO 95 14 813 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤④ **Kalander**
⑤⑦ Kalander mit einer oberen Durchbiegungseinstellwalze, mit einer unteren Durchbiegungseinstellwalze und mit zwischen beiden angeordneten Mittelwalzen, die jeweils einen zum Umlauf antreibbaren hohlzylindrischen Walzenmantel umfassen, durch den sich eine nichtumlaufende Achse erstreckt.

DE 197 23 519 A 1

DE 197 23 519 A 1

Die Erfindung betrifft einen Kalandar zur Behandlung einer Papierbahn. Ein Kalandar umfaßt einen vertikal angeordneten Stapel von Walzen, von denen bei modernen Kalandern die oberste und die unterste Walze Durchbiegungseinstellwalzen sind. Die zwischen diesen beiden Walzen angeordneten Walzen sollen hier und im folgenden als "Mittelwalzen" bezeichnet werden.

Die zu behandelnde Papierbahn durchläuft die paarweise von den Walzen begrenzten Arbeitsspalte, die gewöhnlich in Anlehnung an den angelsächsischen Sprachgebrauch als "Nip" bezeichnet werden. In den Nips wird der Papierbahn Umformarbeit in Form von Druckspannung und Wärme zugeführt, um der Papierbahn bestimmte Oberflächeneigenschaften zu verleihen und eine gewünschte Dichte herbeizuführen. Die Nips werden zwischen einer harten Walze und einer mit einem elastischen Bezug versehenen Walze gebildet.

Im untersten Nip des Walzenstapels erzeugen die Eigengewichte der darüber angeordneten Walzen eine resultierende Druckspannung, die ein vorgegebenes Höchstmaß nicht überschreiten darf. Die Druckspannung verringert sich in den einzelnen Nips von unten nach oben entsprechend den Eigengewichten der jeweils oberhalb des betreffenden Nips angeordneten Walzen. Da die Druckspannung bei der Behandlung der Papierbahn im Nip die Umformarbeit leistet, wäre es wünschenswert, sie möglichst gleichförmig auf alle Nips zu verteilen. Sie könnte beispielsweise in allen Nips auf das Niveau der im untersten Nip herrschenden Druckspannung angehoben werden und dann entsprechend auch die Umformarbeit leisten.

Es ist bekannt, wenigstens das Eigengewicht der sogenannten überhängenden Lasten zu kompensieren oder sogar zu überkompensieren (WO 95/14813). Die entsprechenden Vorrichtungen greifen notwendigerweise an den mit den Walzenballen fest verbundenen Walzenzapfen an und führen zu Biegemomenten, die auf die Walzenballen wirken, mit dem Ergebnis, daß die im Nip wirksame Druckspannung über die Länge der Walzen (oder über die Breite des Kalanders) ungleichförmig wird. Bei Überkompensation der überhängenden Lasten verstärkt sich dieser Effekt natürlich.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kalandar zu schaffen, bei dem die an den Walzenzapfen angreifenden Kräfte keine Biegemomente an den Walzenballen hervorrufen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens eine, vorzugsweise alle Mittelwalze(n) einen Hohlzylinder umfaßt (umfassen), der auf einer durchgehenden Achse gelagert ist. Auf diese durchgehende Achse wirken natürlich die an ihren Enden angreifenden Kräfte und deformieren sie, doch wird der als Walzenballen dienende Hohlzylinder dadurch nicht deformiert.

Das Problem der ungleichförmigen Druckspannungsverteilung über die Niplänge konnte bisher durch das Vorsehen von oberen und unteren Durchbiegungseinstellwalzen und/oder Kompensieren überhängender Lasten nur zum Teil gelöst werden. Die erfindungsgemäße Mittelwalze ermöglicht nun, wenn der Hohlzylinder sich über Pendelwäzlager an der Achse abstützt, das Problem tatsächlich zu beheben. Diese Pendelwäzlager verhindern, daß Biegedeformationen auf den Hohlzylinder oder Walzenmantel übertragen werden. Wenn der Hohlzylinder sich über hydrostatische Lager an der Achse abstützt, kann eine feinfühligte Steuerung aller auf den Mantel wirkenden Kräfte erreicht werden. Solche Lager können nämlich mit einem Druck beaufschlagt werden, der ausreicht, die überhängenden Gewichte zu kompensieren sowie das Eigengewicht des Hohlzylinders teilweise oder vollständig zu kompensieren oder sogar zu überkom-

pensieren. Man hat es dann in der Hand, die Druckspannung in den einzelnen Nips beliebig zu wählen, um beispielsweise Tiefdruckpapiere mit einer möglichst geringen Anzahl von durchlaufenen Nips zu satinieren.

In Horizontalrichtung sind die Walzen nicht abgestützt, so daß sich bei Deformationen – hervorgerufen beispielsweise durch Antriebskräfte eines Zentralantriebs – ein ungleichförmiger Nip ausbildet. Dieses Problem läßt sich aber entsprechend einem früheren Vorschlag der Anmelderin in P 196 50 576.3 dadurch lösen, daß die Drehmomente beiden jeweils einen Nip begrenzenden Walzen zugeführt werden und die Leistungen der Antriebsmotoren so geregelt werden, daß die horizontalen Deformationen der Walzen minimiert werden. Auf diese Weise läßt sich die Nipgeometrie beherrschen, und es werden keine Schubspannungen über die Papierbahn und die elastischen Walzenbezüge übertragen. Dieses Konzept ist auch bei dem Kalandar gemäß der vorliegenden Erfindung mit Vorteil anwendbar.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den beigefügten Zeichnungen schematisch dargestellt und werden nachstehend unter Bezugnahme auf diese erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch im Axialschnitt eine erste Ausführungsform einer Mittelwalze für den Kalandar gemäß der Erfindung.

Fig. 2 zeigt im Teil-Axialschnitt eine zweite Ausführungsform.

Fig. 3 ist ein Radialschnitt nach Linie 3-3 der Fig. 2.

Fig. 4 ist ein Teil-Axialschnitt einer weiteren Ausführungsform.

Fig. 5 ist ein Radialschnitt nach Linie 5-5 der Fig. 4.

Fig. 6 bzw. 7 sind Axialschnitte weiterer Ausführungsformen, und

Fig. 8 bzw. 9 zeigen in Seitenansicht Ständer von Kalandern, in denen die erfindungsgemäßen Mittelwalzen montiert sind.

Fig. 1 zeigt im schematischen Axialschnitt eine Mittelwalze. Der hohlzylindrische Walzenmantel 10 ist über Pendelwäzlager 12 auf der Achse 14 abgestützt. Die Pendelwäzlager verhindern, daß Durchbiegungen der Achse 14 auf den Walzenmantel 10 übertragen werden, im Gegensatz zu herkömmlichen Walzenkonstruktionen, bei denen der Walzenballen mit Lagerzapfen versehen ist. Die Achse 14 ist als Balken ausgebildet, der sich über sphärische Schalen 16 entweder unmittelbar in dem Ständer 18 abstützt oder aber in Hebeln, die an die Ständer angelenkt sind, wie dies im Kalanderbau an sich bekannt ist. Die Mittel für den Drehantrieb des Walzenmantels sind nicht dargestellt; vorzugsweise wird man geregelte Synchron- oder Asynchronmotoren verwenden, die aus Umrichtern gespeist werden.

Fig. 2 und 3 zeigen eine Abwandlung der Grundkonzeption nach Fig. 1. Hier sind die Pendelwäzlager 12 nicht direkt auf der Achse 14 abgestützt, sondern mittels Kulis 20 in Vertikalrichtung beweglich, was eine Reduzierung des Einflusses überhängender Lasten sowie eine einfache Ständerbauweise ermöglicht.

In der Ausführungsform nach Fig. 4 und 5 wird die Kulle 20 mittels einer hydrostatischen Abstützung 22 gehalten, was den Einfluß überhängender Lasten vollständig zu eliminieren vermag und eine teilweise oder vollständige Kompensation oder Überkompensation des Eigengewichts des Hohlzylinders ermöglicht. Die Anspeisung der hydrostatischen Abstützung 22 erfolgt über die Bohrung 24 in der Achse 14. Die Rückleitung des Hydraulikfluids, Dichtungen und so weiter sind nicht dargestellt; diese Elemente sind aus den bekannten Konstruktionen von Durchbiegungseinstellwalzen an sich bekannt und können übernommen werden.

Die Ausführungsform nach Fig. 6 unterscheidet sich von der nach Fig. 4 durch zusätzliche hydrostatische Abstützun-

gen 30 im Bereich der W-Punkte, wobei diese Abstützungen ähnlich der hydrostatischen Abstützung 22 ausgebildet sein können, der Einfachheit halber aber nur als Pfeil angedeutet sind. Auf diese Weise läßt sich das Linienkraftprofil egalieren.

Schließlich zeigt Fig. 7 eine Ausführungsform, bei der der Walzenmantel auf seiner gesamten Arbeitslänge hydrostatische Abstützungen 30, als Pfeil angedeutet, aufweist. Hier läßt sich eine vollständige Entkopplung der Kräfte aller Nips im Stapel erreichen.

Fig. 8 ist eine schematische Seitenansicht eines Kalanders mit fünf Walzen, von denen die drei Mittelwalzen 50, 52 und 54 erfindungsgemäß ausgebildet sind, während die obere Walze 56 und die untere Walze 58 Durchbiegungseinstellwalzen sind. Die Achsen der Mittelwalzen sind in Hebeln 60 montiert, die die genaue Positionierung der Mittelwalzen wie auch das Trennen des Walzenstapels ermöglichen.

Fig. 9 zeigt ähnlich wie Fig. 8 einen Kalendar mit den fünf Walzen 50 bis 58. Die Achsen der Mittelwalzen sind starr eingespannt; die Positionierung der Walzenzylinder bzw. das Trennen der Walzen erfolgen mittels der Kulissenführung nach Fig. 2 und 3, gegebenenfalls unterstützt durch die hydrostatischen Abstützungen nach Fig. 4 und 5.

Bei beiden Kalanderausführungen sind alle fünf Walzen mit einem eigenen Antrieb ausgestattet, was nur symbolisch angedeutet ist.

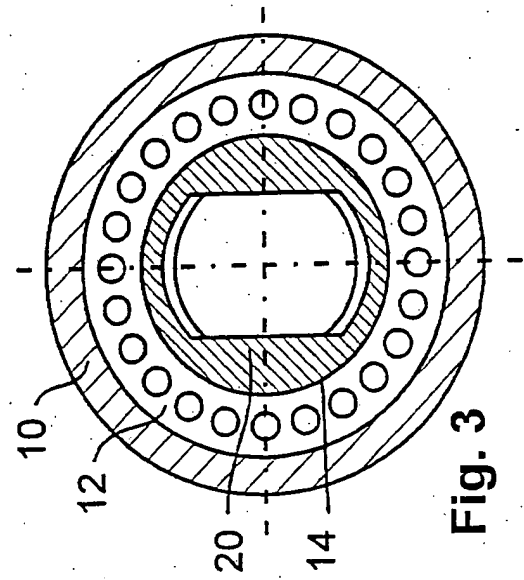
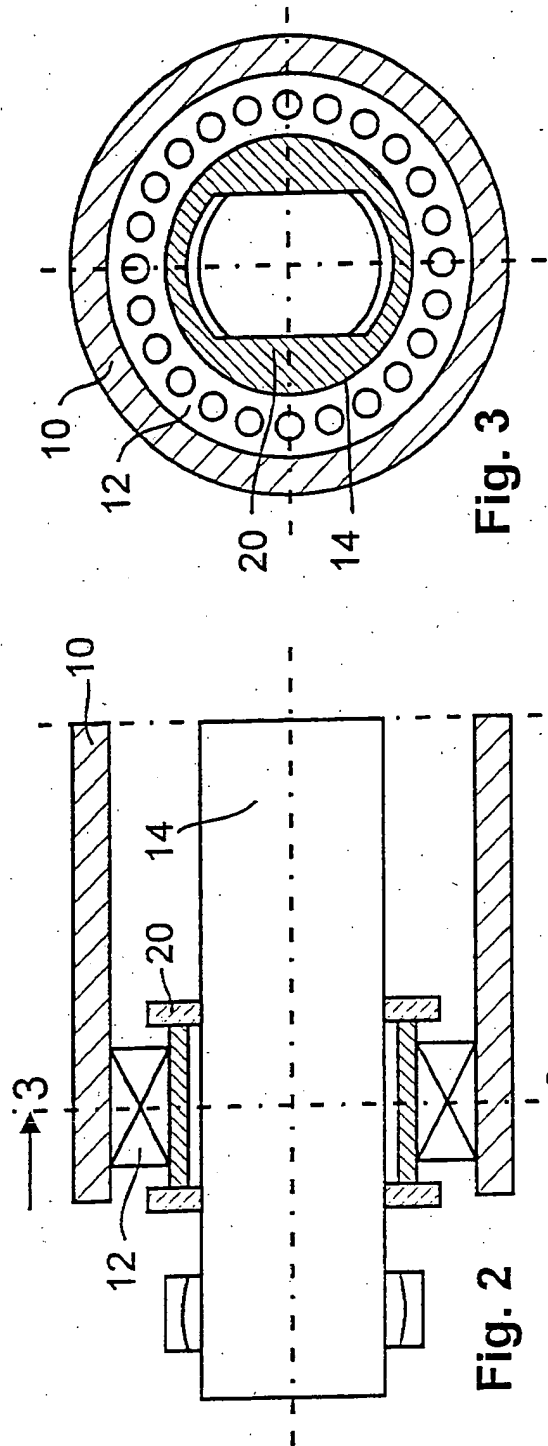
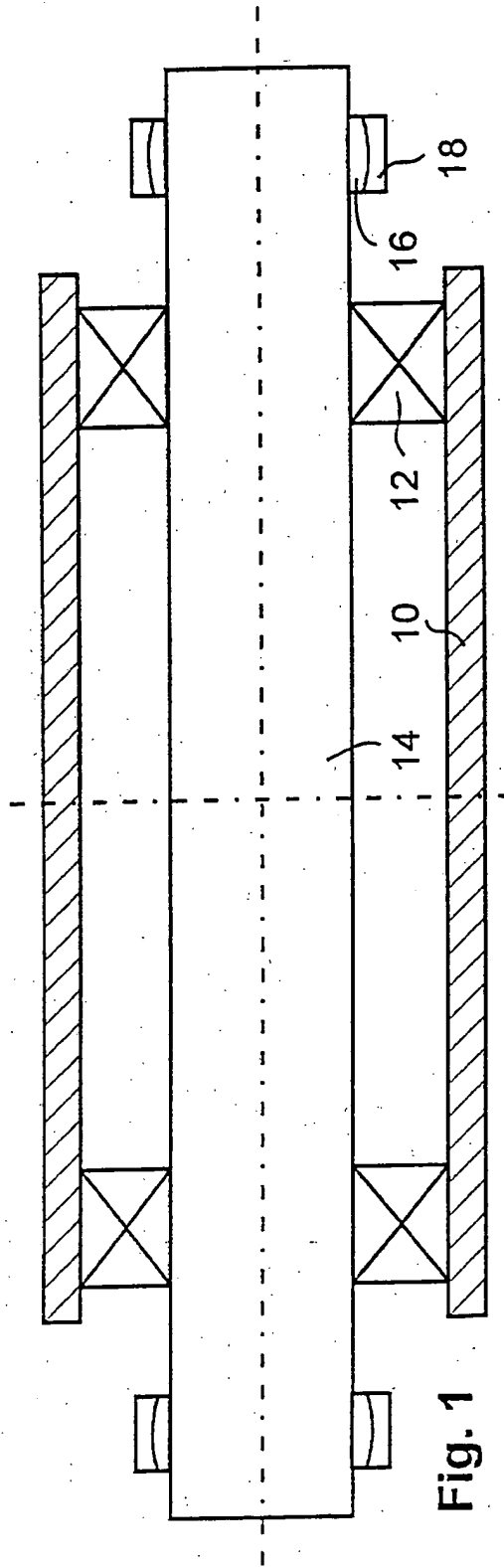
Es versteht sich aber, daß die erfindungsgemäßen Mittelwalzen auch bei konventionellen Kalandern mit Zentralantrieb einsetzbar sind.

Patentansprüche

1. Kalendar mit einer oberen Durchbiegungseinstellwalze, einer unteren Durchbiegungseinstellwalze und zwischen den Durchbiegungseinstellwalzen angeordneten Mittelwalzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine der Mittelwalzen einen zum Umlauf antreibbaren Hohlzylinder umfaßt, der auf einer drehfesten Achse gelagert ist.
2. Kalendar nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlzylinder mittels Wälzlager abgestützt ist.
3. Kalendar nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlzylinder vertikal relativ zu der Achse verlagerbar ist.
4. Kalendar nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlzylinder mittels hydrostatischer Lager abgestützt ist.
5. Kalendar nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß alle Mittelwalzen zum Umlauf antreibbare Hohlzylinder umfassen, die auf drehfesten Achsen gelagert sind.
6. Verfahren zum Betrieb eines Kalanders nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die hydrostatischen Lager mit einem das Eigengewicht des Hohlzylinders kompensierenden Druck beaufschlagt werden.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



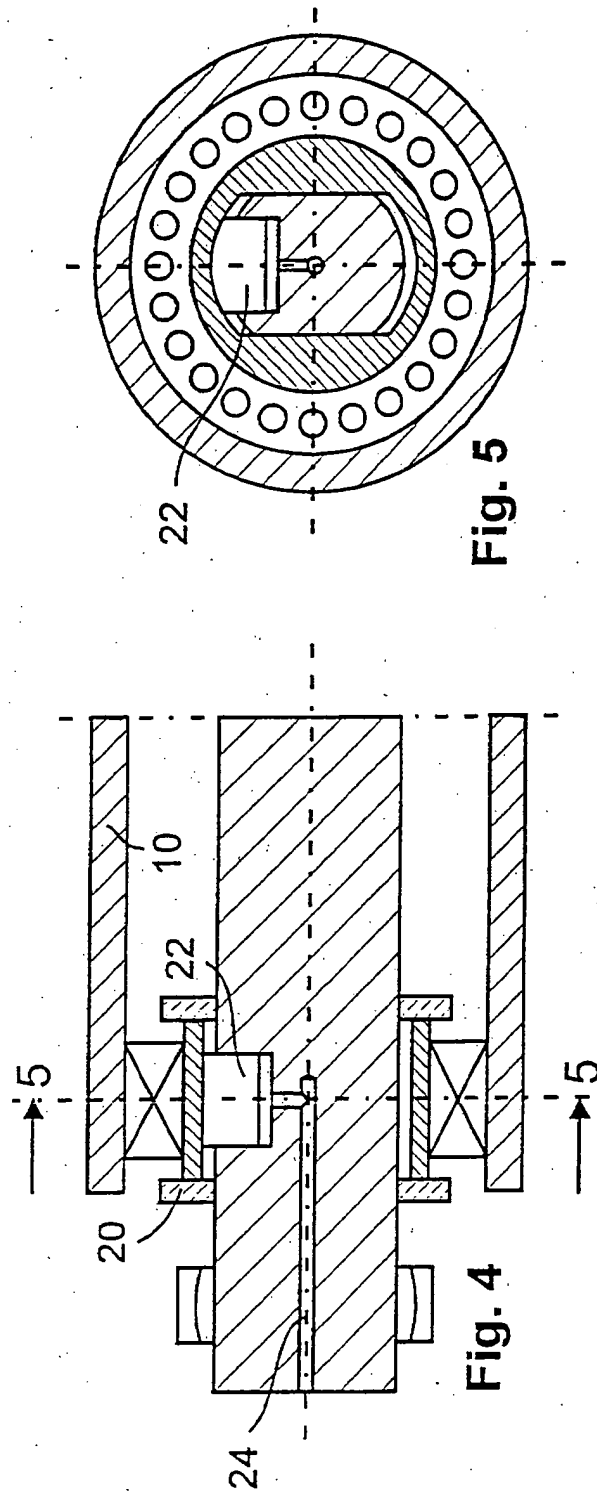


Fig. 5

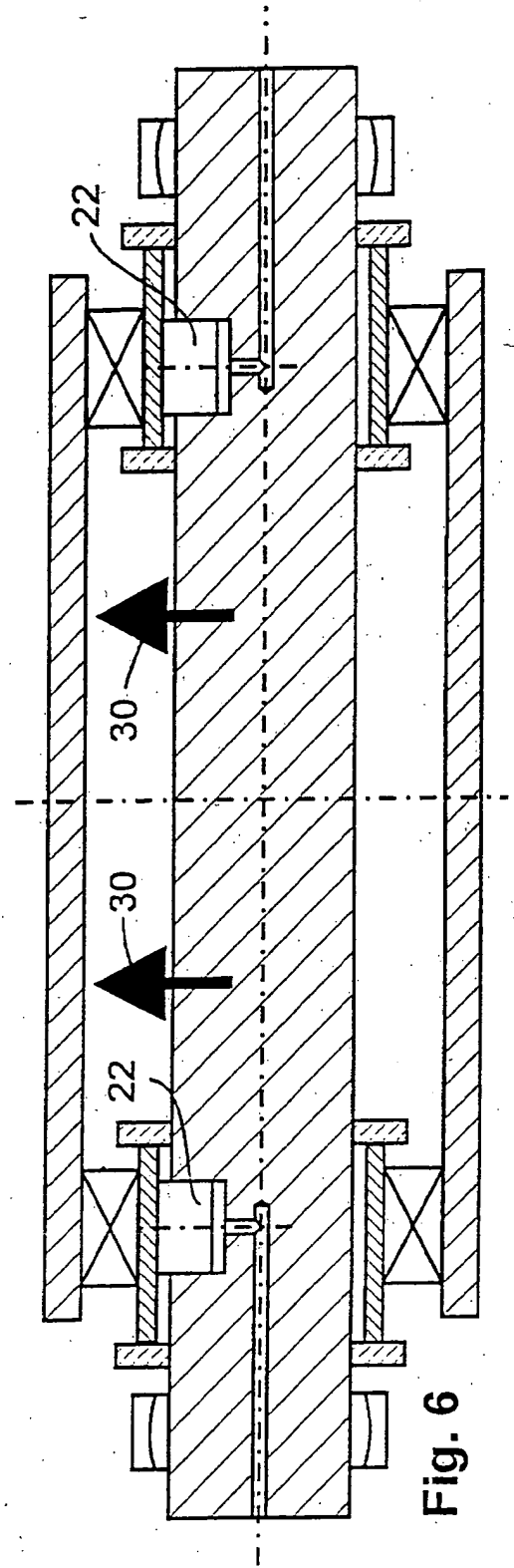
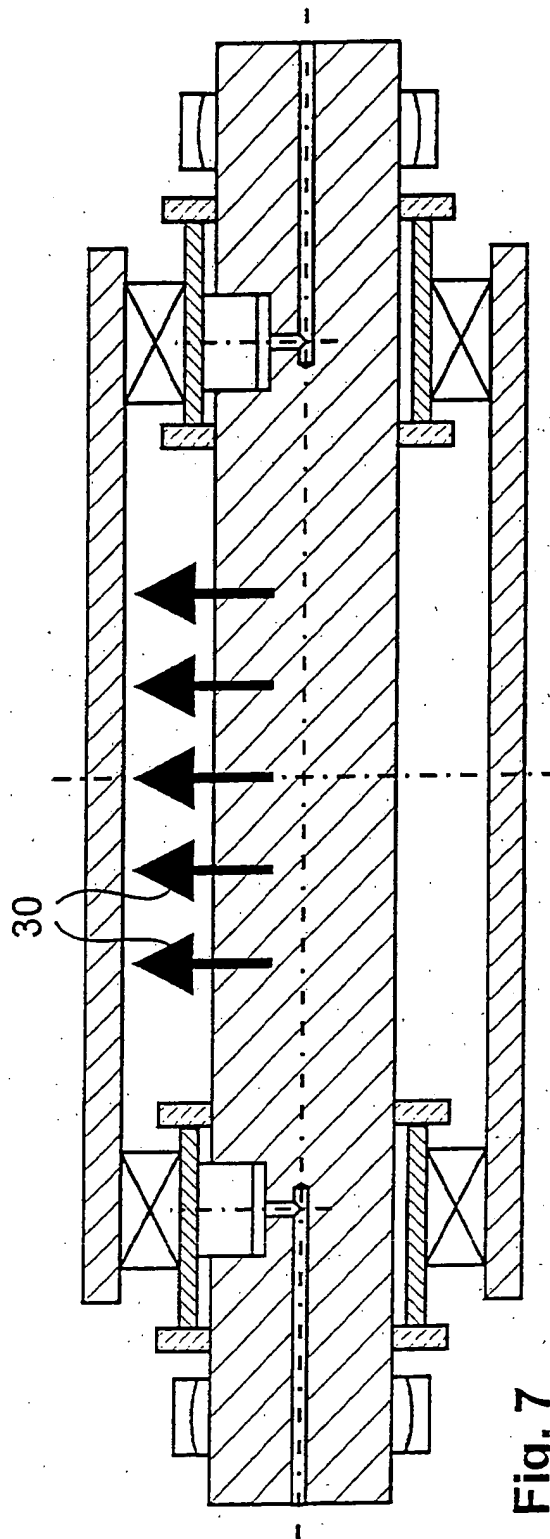


Fig. 6



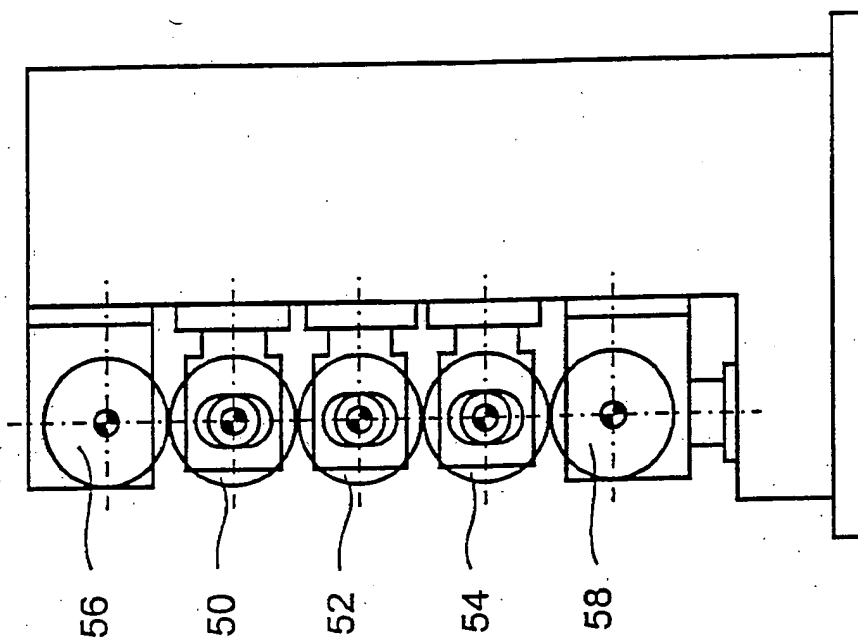


Fig. 9

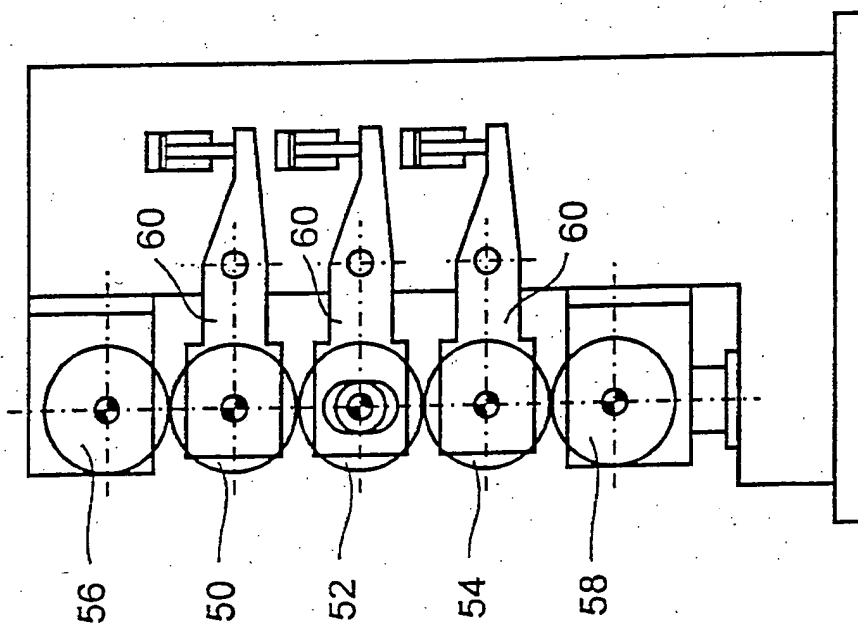


Fig. 8